



IRW

# BEST AVAILABLE COPY

PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b>  (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/710,725	
	Filing Date	7/30/2004	
	First Named Inventor	Hui-Hua Kuo	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	MTKP0084USA

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	8/2/2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$ ) 0.00

**Complete if Known**

Application Number	10/710,725
Filing Date	7/30/2004
First Named Inventor	Hui-Hua Kuo
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	MTKP0084USA

**METHOD OF PAYMENT (check all that apply)**☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None☒ Deposit Account:Deposit Account Number: 50-3105  
Deposit Account Name: North America Intellectual Property Corp.

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.**FEE CALCULATION****1. BASIC FILING FEE**

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	770	2001	385	Utility filing fee	
1002	340	2002	170	Design filing fee	
1003	530	2003	265	Plant filing fee	
1004	770	2004	385	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	

SUBTOTAL (1) (\$ ) 0.00

**2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE**

	Extra Claims	Fee from below	Fee Paid
Total Claims	-20** =	X	
Independent Claims	-3** =	X	
Multiple Dependent			

Large Entity		Small Entity		Fee Description
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20
1201	86	2201	43	Independent claims in excess of 3
1203	290	2203	145	Multiple dependent claim, if not paid
1204	86	2204	43	** Reissue independent claims over original patent
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

**FEE CALCULATION (continued)****3. ADDITIONAL FEES**

Large Entity Small Entity

Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	
1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	
1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
1402	330	2402	165	Filing a brief in support of an appeal	
1403	290	2403	145	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
1501	1,330	2501	665	Utility issue fee (or reissue)	
1502	480	2502	240	Design issue fee	
1503	640	2503	320	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	770	2801	385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify)

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

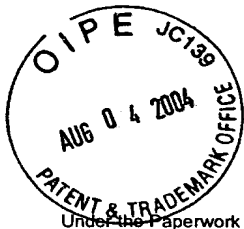
**SUBMITTED BY**

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature				Date	8/2/2004

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



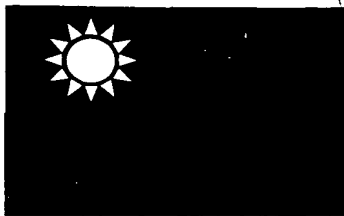
PTO/SB/02B (11-00)  
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

## DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092120904	Taiwan R.O.C	07/30/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder.

申請 日：西元 2003 年 07 月 30 日  
Application Date

申請 案 號：092120904  
Application No.

申請 人：聯發科技股份有限公司  
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 9 月  
Issue Date

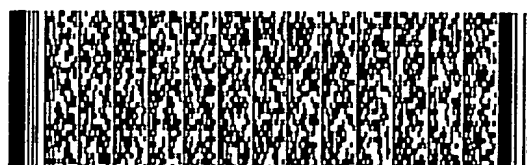
發文字號：09220928760  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	使用記憶體存取之預測式影像解碼方法
	英 文	METHOD FOR PERFORMING PREDICTIVE IMAGE DECODING WITH MEMORY ACCESS
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 郭惠華 2. 林恭生
	姓 名 (英文)	1. Kuo, Hui-Hua 2. Lin, Gong-Sheng
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台南市北區開元路三八0號 2. 台中市西屯區中康街二0八號五樓之一
	住居所 (英 文)	1. No. 380, Kai-Yuan Rd., Pai District, Tai-Nan City, Taiwan, R.O.C. 2. 5F-1, No. 208, Chung-Kang St., Shi-Tuen District, Tai-Chung City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 聯發科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. MediaTek Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區創新一路1-2號5樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 5F, No. 1-2, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1. Tsai, Ming-Kai



四、中文發明摘要 (發明名稱：使用記憶體存取之預測式影像解碼方法)

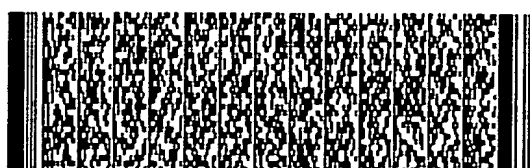
本發明提供一種使用至少一記憶裝置以存取一視訊畫面 (Video Image) 中之複數個預測元 (Predictor) 的方法，該方法包含有：將該視訊畫面於空間上產生該複數個垂直預測元、水平預測元、及對角預測元；將該複數個垂直預測元儲存於該至少一記憶裝置之一存取行 (Column)；將該複數個水平預測元儲存於該至少一記憶裝置之一存取列 (Row)；以及將該複數個對角預測元儲存於該至少一記憶裝置之該存取行及該存取列中。

五、(一)、本案代表圖為：第 八 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD FOR PERFORMING PREDICTIVE IMAGE DECODING WITH MEMORY ACCESS)

A method for performing predictive decoding and for storing/accessing a plurality of predictors of a video image with at least a memory device comprises: spatially generating a plurality of vertical predictors, horizontal predictors, and diagonal predictors of the video image; storing the plurality of vertical predictors in a column of the memory device; storing the plurality of



四、中文發明摘要 (發明名稱：使用記憶體存取之預測式影像解碼方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD FOR PERFORMING PREDICTIVE IMAGE DECODING WITH MEMORY ACCESS)

horizontal predictors in a row of the memory device; and storing the plurality of diagonal predictors in the column and the row of memory device.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。





## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

本發明提供一種使用記憶體存取之預測式影像解碼方法，尤指一種使用至少一記憶裝置存取一視訊畫面中之複數個預測元，並減少記憶裝置的使用量的方法。

### 先前技術

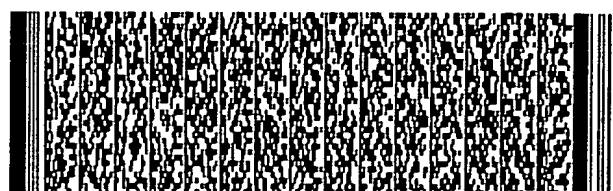
1988年 MPEG Motion Picture Experts Group(動畫專家群組)成立。MPEG為 ISO(國際標準組織)的一個工作小組，這個工作小組建立並推廣了一些數位視訊及音訊的標準壓縮格式，這些壓縮格式如今已廣泛地應用在全球數位化內容產品的製作上。自 1988 年成立以來，MPEG 公佈了數項重要的標準。在影音檔案的格式中，動態影像壓縮標準 MPEG-2和 MPEG-4是其中的佼佼者，兩者在加解碼的操作流程上，也多有相似之處。關於動態影像壓縮標準 MPEG-4的部分解碼程序請參閱圖一，圖一為一解碼器(Decoder)10中部分裝置的功能方塊圖，同時亦顯示了一視訊資料的解碼過程。圖一的解碼器 10包含了一可變長度解碼單元(Variable Length Decoder)12、一反掃描單元 14(Inverse Scanner)、一反 DC/AC預測模組(Inverse DC/AC Prediction Module)16、一反量化單元(Inverse Quantization Unit)18、一反離散餘弦轉換器(Inverse DCT)20、以及一移動補償單元(Motion



## 五、發明說明 (2)

Compensation Unit)22。請見圖一，經壓縮後的視訊 (Video)資料 (由一編碼器 (Encoder)傳送而來)經過可變長度解碼單元 12，經一可變長度解碼程序後，可將編碼端傳來的視訊資料作一基本之解碼操作，接下來經過反掃描單元 14進行一反掃描程序，將一維的視訊訊號重新還原為二維矩陣格式的視訊訊號，此矩陣格式的視訊訊號會再經過反量化單元 18執行反量化程序後，還原成原來在頻域的離散餘弦轉換 (DCT)係數。接下來，產生的離散餘弦轉換係數隨即輸入至反離散餘弦轉換器 20，產生許多非零值的輸出，將影像在頻域上的訊號轉換成為在空間上的訊號，以將訊號回復成壓縮前的資料流，最後由移動補償單元 22進行一移動補償程序，將所收到的資料流作整合，並根據參考畫面的資訊、移動向量產生最後的解碼輸出畫面。

請注意，上面簡述中未提及之反 DC/AC預測模組 16的相關功能，實為 MPEG-4解碼器 10最重要的技術特徵之一。請參閱圖二，圖二為一習知反 DC/AC預測模組 16之運作的示意圖。圖二承襲了圖一之架構，說明了由反掃描單元 14所產生的二維矩陣格式的視訊訊號，會再經反 DC/AC預測模組 16進行一預測操作 (Prediction Operation)，進一步於二維空間上解碼出整個視訊畫面的像素係數 (Pixel Coefficients)。而在反 DC/AC預測模組 16的運作過程中，整個視訊畫面被區分為複數個  $8*8$  像素大小的區塊

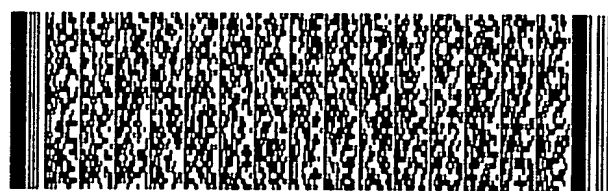
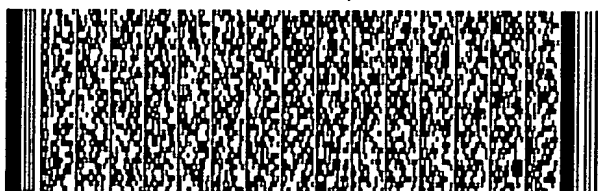


### 五、發明說明 (3)

(Block)，下一個將被解碼得出的新的區塊的像素係數，則是依據之前已被解碼完成的區塊的部分像素係數，由預測選擇單元 24 送至反 DC/AC 預測模組 16，再加上由可變長度解碼單元 12 計算出的差動值 (Differential)，兩者合併完成。為求清楚說明圖二之反 DC/AC 預測模組 16 及預測選擇單元 24 於一視訊畫面上的運作情形，請先參閱圖三。圖三為於一視訊畫面 30 上的一巨集區塊 (Macro-block) 32 中執行上述預測操作之示意圖。在動態影像壓縮標準 MPEG 中，最基本的處理單位是  $8 \times 8$  像素大小的區塊，而一個巨集區塊 32 具有  $16 \times 16$  像素大小，包含了四個區塊。由於動態影像壓縮標準 MPEG 採用亮度

(Luminance) 及色度 (Chrominance) 的色彩表示格式，在本實施例中的巨集區塊 32 實際上指的是亮度巨集區塊 (Luminance Macro-block)。如此一來，若水平和垂直的色度資料是以相當於亮度之取樣頻率一半的取樣頻率取樣，則圖三中該 ( $16 \times 16$  像素大小的) 亮度巨集區塊的資料相當於一個  $8 \times 8$  像素大小的的色度區塊 (分別包含 Cr 和 Cb) 資料。

請繼續參閱圖三，巨集區塊 32 包含了一第一區塊 B、一第二區塊 C、一第三區塊 A、及一欲加以解碼的第四區塊 X。欲對第四區塊 X 進行解碼的工作前，會於鄰近區塊 (第一區塊 B、第二區塊 C、第三區塊 A) 中各自定義出複數個預測元 (Predictor)，而此複數個預測元依據在每一區塊中

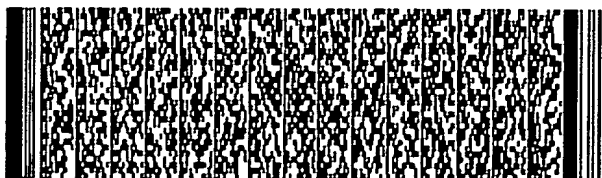


#### 五、發明說明 (4)

的空間配置，又可區分成 DC 係數 (Coefficient) 與 AC 係數兩種。如圖三所示，第一區塊 B、第二區塊 C、與第三區塊 A 各自包含一 DC 係數，分別為  $DC_B$ 、 $DC_C$ 、 $DC_A$  (圖中雙斜線填滿之格)，而對第四區塊 X 而言，在本次預測操作中，第二區塊 C 中另包含了複數個 (七個) AC 係數： $AC_C$  (以二維矩陣格式表示： $AC_C[0][n]$ ， $n$  為 1 到 7 之整數)；同理，第三區塊 A 包含了七個 AC 係數： $AC_A$  (以二維矩陣格式表示： $AC_A[n][0]$ ， $n$  為 1 到 7 之整數)。由於第四區塊 X 中的部分像素係數有兩個預測元的來源：由位於上方的第二區塊 C 或位於左方的第三區塊 A，為了判斷第四區塊 X 的像素係數是由第二區塊 C 或第三區塊 A 中的預測元而得，必須經由一下述的判斷式以決定出一移動向量：

$$( | DC_A - DC_B | < | DC_B - DC_C | ) \quad (\text{式一})$$

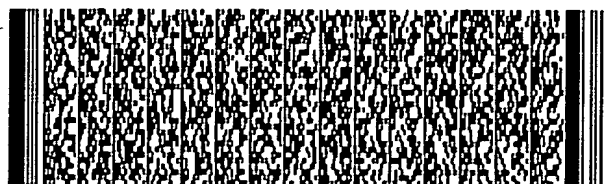
若式一成立，則圖二之預測選擇單元 24 會判斷第四區塊 X 中的部分像素係數由第二區塊 C 而來，並決定出一第一移動向量 M1，反之，若式一不成立，則判斷第四區塊 X 中的部分像素係數由第三區塊 A 而來，並決定出一第二移動向量 M2。在確定預測元的來源及移動向量之後，圖二之反 DC/AC 預測模組 16 則將來源區塊的 DC 係數加上一 DC 差動值，設為第四區塊 X 的 DC 係數 ( $DC_X$ )，也就是圖三中所顯示的第四區塊 X 中之第一個像素係數；接著，圖二之預測選擇單元 24 會將來源區塊的預測元之 AC 係數送至反 DC/AC 預測模組 16，讓 AC 係數加上一 AC 差動值，設為第四區塊 X 的 AC 係數 ( $AC_X$ )，且此 AC 係數係位於第四區塊 X 中之一第一存



#### 五、發明說明 (5)

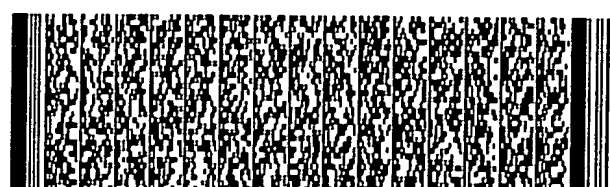
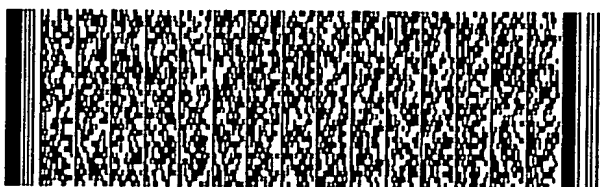
取列 (Row) 33 或一第一存取行 (Column) 35。舉例而言，若來源為上方的第二區塊 C，圖二之反 DC/AC 預測模組 16 則會將第二區塊 C 的 DC 及 AC 分別加上由可變長度解碼單元 12 計算出的 DC 差動值及 AC 差動值，並將得出的結果值設為第四區塊 X 中一第一存取列 33 之像素係數，再將整個第四區塊 X 解碼。同理，若來源為左方的第三區塊 A，則第三區塊 A 的 DC 與 AC 則會分別加上由可變長度解碼單元 12 計算出的 DC 差動值及 AC 差動值，將得出的結果值設為第四區塊 X 中一第一存取行 35 之像素係數，再將整個第四區塊 X 解碼。

由上可知，MPGE-4 的壓縮標準會依據空間上相鄰且已解碼的區塊的預測元，得出欲加以解碼的區塊中的部分像素係數。對整個視訊畫面 30 而言，依序將每一個區塊經過上述預測操作的處理後，則可產生整個視訊畫面 30 的像素係數 (Pixel Coefficients)。此外，在解碼的過程中，由於需要不斷的決定出預測元以供欲加以解碼的區塊使用，則系統 (如圖一及圖二所示之解碼器 10) 中必須配置至少一記憶裝置以供儲存複數個預測元之用。為推演出完整的預測操作的程序，以下述圖四之例子描述將一巨集區塊 42 解碼的情形，同時也觀察在過程中所需儲存的預測元之數目。請參閱圖四，其為習知技術一實施例之示意圖。與圖三實施例之定義略為不同，於本實施例中欲加以解碼的區塊包含一第一區塊 X、一第二區



#### 五、發明說明 (6)

塊 Y、一第三區塊 X'、及一第四區塊 Y'，並將此四區塊合併視為一巨集區塊 42。在此四區塊的周圍分別有一參考區塊 (Reference Block) B、一第一鄰接區塊 A (Adjacent Block)、一第二鄰接區塊 C、一第三鄰接區塊 C'、與一第四鄰接區塊 A'。此時，請回頭同時參照圖二之架構。承襲圖三實施例中利用上方及左方兩鄰近區塊以得出欲加以解碼的區塊之資料的特徵，在處理第一區塊 X 時，需要提供位於其左上方之參考區塊 B 之一預測元 ( $DC_B$ )、位於其上方之第一鄰接區塊 A 之八個預測元 (一個  $DC_A$  及七個  $AC_A[0][1-7]$ )、與位於其左方之第二鄰接區塊 C 之八個預測元 (一個  $DC_C$  及七個  $AC_C[1-7][0]$ )，在圖二中之預測選擇單元 24 由  $DC_B$ 、 $DC_C$ 、及  $DC_A$  判斷出正確的預測元來源後，將其餘的 AC 係數傳送至圖二中之反 DC/AC 預測模組 16，與可變長度解碼單元 12 送來的差動值結合，得出第一區塊 X 之像素係數。意即，為完成第一區塊 X 之解碼，在系統中需設置一可儲存相當於 17 個預測元 ( $1+8+8=17$ ) 之容量的記憶裝置。在完成第一區塊 X 的編碼後，在處理第二區塊 Y 前，由於與第二區塊 Y 緊鄰的是第一區塊 X 和第三鄰接區塊 C'，則需將第一區塊 X 之最左行設為預測元，繼續利用第一鄰接區塊 A 之  $DC_A$ 、第一區塊 X 之  $DC_X$  與  $AC_X[1-7][0]$ 、以及第三鄰接區塊 C' 之  $DC_{C'}$  與  $AC_{C'}[0][1-7]$  以決定出第二區塊 Y 之部分像素係數。同理，第一鄰接區塊 A 之  $DC_A$ 、第一區塊 X 之  $DC_X$  與  $AC_X[0][1-7]$ 、以及第四鄰接區塊 A' 之  $DC_{A'}$  與  $AC_{A'}[1-7][0]$  可決定出第三區塊 X' 之部分像素係數；第一



#### 五、發明說明 (7)

區塊  $X$  之  $DC_X$ 、第二區塊  $Y$  之  $DC$  與  $AC_Y[0][1-7]$ 、以及第三區塊  $X'$  之  $DC_X$  與  $AC_X[1-7][0]$  可決定出第四區塊  $Y'$  之部分像素係數。

對於每一個巨集區塊 42 (包含圖三所述之一 (16X16 像素大小的) 亮度巨集區塊 32、一個 (8X8 像素大小的) Cb 色度區塊、與一個 (8X8 像素大小的) Cr 色度區塊) 而言，上述的預測操作與解碼程序可歸納於圖五，圖五為一習知技術之實施例的流程圖：

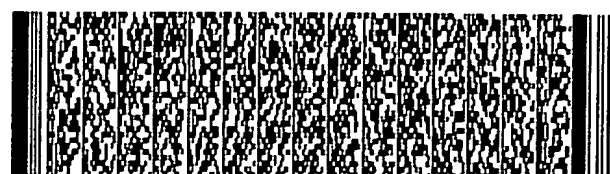
步驟 100：開始；

步驟 101：在處理巨集區塊中之任一區塊時 (如圖四之第一區塊  $X$ ) 時，判斷是否具有可執行預測操作之各個預測元。(例如，對於圖四之第一區塊  $X$  而言，所需之預測元包含區塊之預測元  $DC_B$ 、第一鄰接區塊  $A$  之預測元  $DC$  及  $AC_C[0][1-7][0]$ 、第二鄰接區塊  $C$  之預測元  $DC$  與  $AC_A[1-7][0]$ )，若有，則進行步驟 103，若無，則進行步驟 102；

步驟 102：以一預定方式設定該欲加以解碼的區塊所需之預測元，如設定所需之  $DC$  係數為一固定值，同時設定所需之  $AC$  係數為 0，預設完成後進行步驟 104；

步驟 103：判斷並確定預測元的來源及一相關之移動向量，得出該欲加以解碼的區塊所需之預測元。於實際實施時，可由上述於系統中用來儲存預測元的記憶裝置中，將所需之預測元讀出，並進行步驟 104；

步驟 104：將複數個預測元中的一  $DC$  係數加上由可變長度



#### 五、發明說明 (8)

解碼單元計算出之一 DC 差動值，產生該欲加以解碼的區塊的 DC 係數；再將複數個預測元中複數個 AC 係數加上由可變長度解碼單元計算出之 AC 差動值，產生該欲加以解碼的區塊的 AC 係數，並置於該欲加以解碼的區塊中之第一存取列或第一存取行；

步驟 105：使用一記數器 (Counter)，將記數器內存的值 (整數) 加一；

步驟 106：判斷記數器內存的值是否大於 4，若否，則回頭進行步驟 101，繼續處理此巨集區塊中之另一區塊，若記數器內存的值大於 4，則代表將此巨集區塊中之四個區塊皆處理完成，則進行步驟 107；

步驟 107：執行預測操作與解碼程序於一 8X8 像素大小的 Cb 色度區塊與一 8X8 像素大小的 Cr 色度區塊；

步驟 108：結束此巨集區塊中之預測操作與解碼程序，跳至下一個巨集區塊。

上述的習知技術除了已有部分規範於動態影像壓縮標準 MPEG-4 中之外，許多相關方法及架構係揭露於 Haskell 等人提出之 US Patent No. 6,005,622, "Video coder providing implicit or explicit prediction for image coding and intra coding of video" 中。請注意，如圖四實施例中所述，在預測操作與解碼過程中，由於需要不斷決定出預測元以供欲加以解碼的區塊使用，系統中必須配置至少一記憶裝置以供儲存複數個預





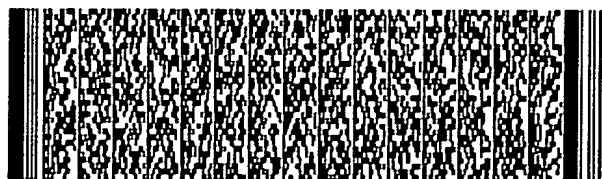
#### 五、發明說明 (9)

測元之用。依據圖四實施例所述之內容概略推算，巨觀而言，於每一巨集區塊之任一區塊中，位於該區塊之最左行及最上列的像素係數都會被決定成預測元；而為了將一巨集區塊解碼，系統中必須設置一個可儲存相當於 $17 \times 4$ 個預測元之容量的記憶裝置。繼續以此類推，若欲於二維空間上解碼出一整個視訊畫面中全部的像素係數，所需存取之預測元的數量則相當可觀（以一 $720 \times 480$ 像素大小的視訊畫面為例，約略會決定出 $30 \times 45 \times 17 \times 4$ 個預測元）。這也意味著，系統中設置的記憶裝置的容量必須要能儲存如此巨大數量的預測元。只是，關於記憶裝置之容量的考量，在主要以軟體 (Software) 操作完成解碼程序的習知技術（如習知專利 US Patent No. 6,005,622）中並不重要，然而，在今日產業界均欲以一硬體單元整合相關視訊編/解碼器的趨勢下，在系統中，以嵌入晶片 (On-chip) 式的方法設置具有如此龐大容量的記憶裝置則變的不可行。

#### 發明內容

因此本發明的主要目的在於一種使用至少一記憶裝置存取一視訊畫面中之複數個預測元的方法，以解決上述問題。

在本發明中，我們以動態影像壓縮標準 MPEG-4 及相關解

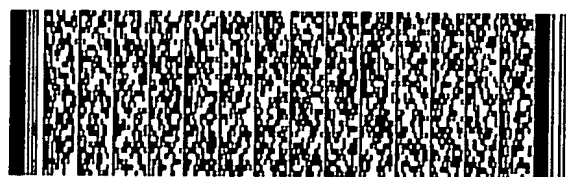


#### 五、發明說明 (10)

碼器中的架構為基礎，在將一視訊畫面進行預測操作與解碼程序時，將不斷決定出的複數個預測元以一具有本發明技術特徵的存取方式存入至少一記憶裝置中，以減少記憶裝置所需的容量，並降低生產成本。在本發明使用記憶體存取之預測式影像解碼方法中，我們將視訊畫面依據空間位置區分成複數個巨集區塊 (Macro-block)，以每一個巨集區塊作為預測操作的處理單元，以一預設的順序完成每一個巨集區塊的預測式解碼操作，並配合對應的記憶體存取方法，達成本發明之技術特徵。

本發明之目的為提供一種使用至少一記憶裝置存取一視訊畫面 (Video Image) 中之複數個預測元 (Predictor) 的方法。該方法包含有：將該視訊畫面於空間上產生該複數個預測元；以及將該複數個預測元儲存於該至少一記憶裝置。

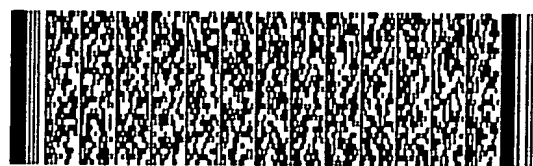
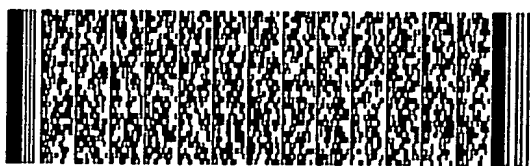
本發明之另一目的為提供一種預測式解碼方法 (Predictive Decoding Method)，用來對一視訊畫面 (Video Image) 進行解碼。該預測式解碼方法包含有：將該視訊畫面依據空間位置區分成複數個巨集區塊 (Macro-block)；依據一預測操作 (Prediction Operation)，依序產生每一巨集區塊之複數個垂直預測元 (Vertical Predictor)、複數個水平預測元 (Horizontal Predictor)、以及複數個對角預測元 (Diagonal



#### 五、發明說明 (11)

Predictor); 以及依序將每一巨集區塊中之複數個垂直預測元、複數個水平預測元、以及複數個對角預測元分別儲存於至少一記憶裝置之一存取行 (Column)、一存取列 (Row)、以及該存取行與該存取列中。

本發明之又一目的為提供一種於一巨集區塊 (Macro-block) 中，將複數個預測元 (Predictor) 儲存於一第一記憶裝置及一第二記憶裝置的方法，該巨集區塊包含一第一區塊 (Block)、一第二區塊、一第三區塊、及一第四區塊，該方法包含有：(a) 參考一第一鄰接區塊 (Adjacent Block) 或一第二鄰接區塊，產生該第一區塊之複數個預測元；(b) 於進行步驟 (a) 後，將該第一區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置；(c) 於進行步驟 (b) 後，參考一第三鄰接區塊或該第一區塊，產生該第二區塊之複數個預測元；(d) 於進行步驟 (c) 後，將該第二區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置；(e) 於進行步驟 (d) 後，參考一第四鄰接區塊或該第一區塊，產生該第三區塊之複數個預測元；(f) 於進行步驟 (e) 後，將該第三區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置及該第二記憶裝置中；(g) 於進行步驟 (f) 後，參考該第二區塊或該第三區塊，產生該第四區塊之複數個預測元；以及 (h) 於進行步驟 (g) 後，將該第四區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置及該第二記憶裝置中。

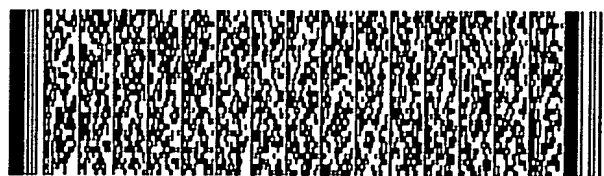


## 五、發明說明 (12)

### 實施方式

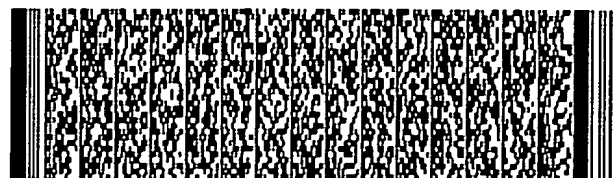
在本發明使用記憶體存取之預測式影像解碼方法中，我們將一視訊畫面依據空間位置區分成複數個巨集區塊 (Macro-block) 52，將每一個  $16 \times 16$  像素大小的巨集區塊 52 視為處理單元。請參閱圖六，圖六為一視訊畫面 50 的空間配置圖。視訊畫面 50 是由複數個巨集區塊列 (Macro-block Row) 51 組成，每一巨集區塊列 51 包含複數個巨集區塊 52，一個巨集區塊 52 包含了四個  $8 \times 8$  像素大小的區塊。以一  $720 \times 480$  像素大小的視訊畫面 50 為例，其包含了 30 個巨集區塊列 51，每一巨集區塊列 51 包含了 45 個巨集區塊 52。此外，圖六中亦顯示出一箭號 MR1，代表了本發明處理巨集區塊 52 的順序係依序 (由左至右) 處理在一巨集區塊列 51 中的每一個巨集區塊 52，承襲圖四的基本架構，在本實施例中所示的巨集區塊 52 可單指亮度巨集區塊 52 (Luminance Macro-block)，而若水平和垂直的色度資料是以相當於亮度之取樣頻率一半的取樣頻率取樣，則此一 ( $16 \times 16$  像素大小的) 巨集區塊 52 可視為包含了一個 ( $16 \times 16$  像素大小的) 亮度巨集區塊 52 和二個  $8 \times 8$  像素大小的色度區塊 (分別為 Cr 和 Cb) 53、55。

請參閱圖七，圖七為本發明一實施例之示意圖，顯示了本發明如何利用一記憶裝置進行預測元的存取，以降低相關記憶裝置所需容量的技術特徵。類似於圖四習知實



#### 五、發明說明 (13)

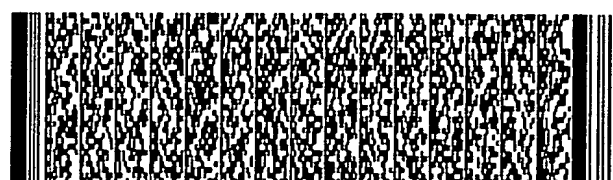
施例中的定義，於本實施例中欲加以解碼的巨集區塊 52 包含一第一區塊  $X''$ 、一第二區塊  $Y''$ 、一第三區塊  $X'''$ 、及一第四區塊  $Y'''$ 。在此四區塊的周圍分別有一參考區塊 (Reference Block)  $B'$ 、一第一鄰接區塊  $A'$  (Adjacent Block)、一第二鄰接區塊  $C'$ 、一第三鄰接區塊  $C''$ 、與一第四鄰接區塊  $A''$ 。請注意，於圖七中，在欲加以解碼的巨集區塊 52 的周圍顯示了一記憶裝置 (Memory Device) 56，記憶裝置 56 包含一存取行 56C (Column) 及一存取列 56R (Row)，用來儲存於預測解碼過程中產生的預測元，為方便說明起見，記憶裝置 56 中每一記憶單元 (如圖七存取行 56C 及存取列 56R 中一方格) 可用來儲存一預測元。依循動態影像壓縮標準 MPEG-4 的預測解碼規則，在處理欲加以解碼的區塊時，係利用其上方及左方兩鄰近區塊的預測元以得出欲加以解碼的區塊之資料。請見圖七，在處理第一區塊  $X''$  時，系統需要提供位於其左上方之參考區塊  $B'$  之一預測元 ( $DC_{B'}$ )、位於其上方之第一鄰接區塊  $A'$  之八個預測元 (一個  $DC_{A'}$  及七個  $AC_{A'}[0][1-7]$ )、與位於其左方之第二鄰接區塊  $C'$  之八個預測元 (一個  $DC_{C'}$  及七個  $AC_{C'}[1-7][0]$ )。在本發明中，我們將預測元於空間位置上區分成三類：垂直預測元 (Vertical Predictor)、水平預測元 (Horizontal Predictor)、以及對角預測元 (Diagonal Predictor)，如此一來，第一鄰接區塊  $A'$  之八個預測元皆視為垂直預測元，第二鄰接區塊  $C'$  之八個預測元皆視為水平預測元。



#### 五、發明說明 (14)

元，而參考區塊  $B'$  之預測元  $DC_B$  則是本次操作下的對角預測元。也就是說，(記憶裝置 56 的)存取列 56R 的左邊八個記憶單元(定義為存取列 56R[0-7])需預先存有第二鄰接區塊  $C'$  之八個水平預測元，而存取行 56C 的上面八個記憶單元(定義為存取行 56C[0-7])需預先存有第一鄰接區塊  $A'$  之八個垂直預測元，而記憶裝置 56 需另撥出一記憶單元以存放參考區塊  $B'$  之對角預測元  $DC_B$ 。

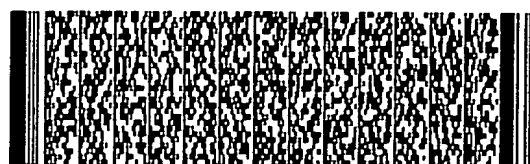
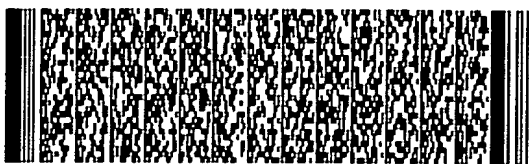
請繼續參閱圖七，在系統由  $DC_B$ 、 $DC_C$ 、及  $DC_A$  判斷出正確的預測元來源後，將其餘的 AC 係數與相關之差動值結合(關於與差動值結合的運作程序可參照圖二之習知實施例)，得出第一區塊  $X''$  之像素係數。接著，為完成巨集區塊 52 中其餘區塊的預測解碼，會將第一區塊  $X''$  之最左行及最上列的像素係數都設為預測元，並存入記憶裝置 56 中。依據本發明之重要技術特徵，新決定出的第一區塊  $X''$  之(水平)預測元  $DC_X$  與  $AC_X[0][1-7]$ ，會取代(原先儲存於存取列 56R[0-7]中的)第二鄰接區塊  $C'$  之八個水平預測元，存入存取列 56R[0-7]中。同理，新決定出的第一區塊  $X''$  之(垂直)預測元  $DC_X$  與  $AC_X[1-7][0]$  會取代原先儲存於存取行 56C[0-7]中的第一鄰接區塊  $A'$  之八個垂直預測元，存入存取行 56C[0-7]中。如此一來，在記憶裝置 56 中利用置換取代的方法，無須浪費過多的空間儲存預測元。在完成第一區塊  $X''$  之解碼後，緊接著準備處理第二區塊  $Y''$ 。由於與第二區塊  $Y''$  緊鄰的是第一區塊



##### 五、發明說明 (15)

$X''$  和第三鄰接區塊  $C''$ ，則需先由  $DC_C$ 、 $DC_X$ 、及  $DC_C$  判斷出正確的預測元來源，再利用第一區塊  $X''$  之  $DC_X$  與  $AC_X[1-7][0]$  或第三鄰接區塊  $C''$  之  $DC_C$  與  $AC_C[0][1-7]$  以決定出第二區塊  $Y''$  之部分像素係數，並決定出第二區塊  $Y''$  之。之後，新決定出的第二區塊  $Y''$  之 (水平) 預測元  $DC_Y$  與  $AC_Y[0][1-7]$ ，會取代 (原先儲存於存取列 56R[8-15] 中的) 第三鄰接區塊  $C''$  之八個水平預測元，存入存取列 56R[8-15] 中。而新決定出的第二區塊  $Y''$  之 (垂直) 預測元  $DC_Y$  與  $AC_Y[1-7][0]$ ，會取代於前一操作中剛剛置換入存取行 56C[0-7] 中的第一區塊  $X''$  之  $DC_X$  與  $AC_X[1-7][0]$ ，元，存入存取行 56C[0-7] 中。

同理，在第一鄰接區塊  $A'$  之  $DC_A$ 、第一區塊  $X''$  之  $DC_X$  與  $AC_X[0][1-7]$ 、以及第四鄰接區塊  $A''$  之  $DC_A$  與  $AC_A[1-7][0]$  決定出第三區塊  $X'''$  之部分像素係數後，會決定出第三區塊  $X'''$  之預測元  $DC_X$ 、(水平) 預測元  $AC_X[0][1-7]$ 、以及 (垂直) 預測元  $AC_X[1-7][0]$ ，隨後，新決定出的第三區塊  $X'''$  之 (垂直) 預測元  $DC_X$  與  $AC_X[1-7][0]$ ，會取代原先儲存於存取行 56C[8-15] 中的第四鄰接區塊  $A''$  之八個垂直預測元，存入存取行 56C[8-15] 中。而在第一區塊  $X''$  之  $DC_X$ 、第二區塊  $Y''$  之  $DC_Y$  與  $AC_Y[0][1-7]$ 、以及第三區塊  $X'''$  之  $DC_X$  與  $AC_X[1-7][0]$  決定出第四區塊  $Y'''$  之部分像素係數後，會決定出第四區塊  $Y'''$  之預測元  $DC_Y$ 、(水平) 預測元  $AC_Y[0][1-7]$ 、以及



#### 五、發明說明 (16)

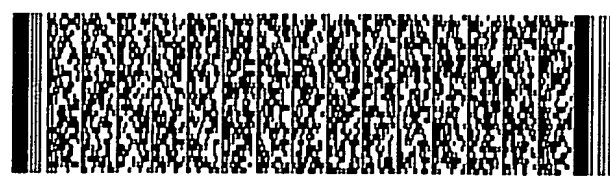
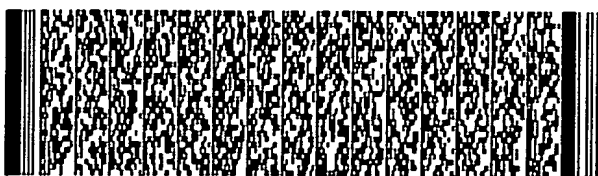
(垂直)預測元  $AC_{Y' \dots}[1-7][0]$ ，而隨後，新決定出的第四區塊  $Y' \dots$  之(垂直)預測元  $DC_{Y' \dots}$  與  $AC_{Y' \dots}[1-7][0]$ ，會取代於前一操作中剛剛置換入存取行  $56C[8-15]$  中的第三區塊  $X' \dots$  之  $DC_{X' \dots}$  與  $AC_{X' \dots}[1-7][0]$ ，元，存入存取行  $56C[8-15]$  中。

奠基於上述圖七實施例，本發明之方法技術特徵係可分別將垂直預測元、水平預測元、以及對角預測元儲存至記憶裝置 56 之一存取行  $56C$  及存取列  $56R$ ，並於記憶裝置 56 中利用置換取代的方式，以節省記憶裝置 56 的空間，而於實際實施時，記憶裝置 56 可以為一運作暫存器 (Processing Register)，甚至在硬體效能容許下，可用暫存器 (Register) 等儲存裝置完成。本發明使用一記憶裝置 56 存取一視訊畫面 50 中之複數個預測元

(Predictor)，並執行預測解碼的方法可歸納於下列步驟，並請見圖八，圖八為本發明之一詳細方法實施例之流程圖，強調處理一巨集區塊 52 時的情形：

步驟 200：開始；

步驟 201：處理巨集區塊 52 中之第一區塊時，參考第一鄰接區塊及第二鄰接區塊，產生第一區塊之複數個預測元 (包含水平預測元、垂直預測元、及對角預測元)，並進行步驟 202。其中第一區塊係位於巨集區塊 52 之左上方，第一鄰接區塊位於第一區塊之左方，第二鄰接區塊位於第一區塊之上方；





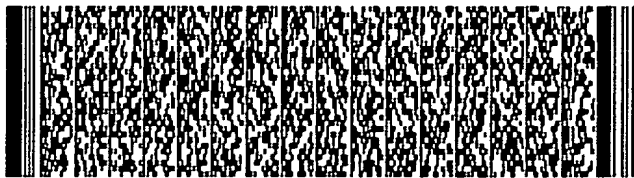
#### 五、發明說明 (17)

步驟 202: 將第一區塊之複數個垂直預測元及對角預測元 (共 8 個) 儲存於如圖七記憶裝置 56 之一存取行 56C, 並將第一區塊之複數個水平預測元及對角預測元 (共 8 個) 儲存於圖七記憶裝置 56 之一存取列 56R, 並進行步驟 203; 而新決定出的第一區塊之水平預測元及對角預測元會取代原先儲存於存取列 56R 中的第二鄰接區塊之水平預測元及對角預測元 (共 8 個), 同時, 新決定出的第一區塊之垂直預測元及對角預測元會取代原先儲存於存取行 56C 中的第一鄰接區塊之垂直預測元及對角預測元 (共 8 個);

步驟 203: 處理巨集區塊 52 中之第二區塊時, 參考第三鄰接區塊及第一區塊, 產生第二區塊之複數個預測元, 並進行步驟 204。其中第二區塊係位於巨集區塊 52 之右上方, 第三鄰接區塊位於第二區塊之上方;

步驟 204: 將第二區塊之複數個垂直預測元及對角預測元 (共 8 個) 儲存於記憶裝置 56 之一存取行 56C, 並將第二區塊之複數個水平預測元及對角預測元 (共 8 個) 儲存於記憶裝置 56 之一存取列 56R, 並進行步驟 205; 而新決定出的第二區塊之水平預測元及對角預測元會取代原先儲存於存取列 56R 中的第三鄰接區塊之水平預測元及對角預測元 (共 8 個), 同時, 新決定出的第二區塊之垂直預測元及對角預測元會取代於步驟 202 中儲存於存取行 56C 中的第一區塊之垂直預測元及對角預測元 (共 8 個);

步驟 205: 處理巨集區塊 52 中之第三區塊時, 參考第四鄰接區塊及第一區塊, 產生第三區塊之複數個預測元, 並



#### 五、發明說明 (18)

進行步驟 206。其中第三區塊係位於巨集區塊 52 之左下方，第四鄰接區塊位於第三區塊之左方；

步驟 206：將第三區塊之複數個垂直預測元及對角預測元（共 8 個）儲存於記憶裝置 56 之一存取行 56C，並進行步驟 207；新決定出的第三區塊之垂直預測元及對角預測元（共 8 個）會取代原先儲存於存取行 56C 中的第四鄰接區塊之垂直預測元及對角預測元（共 8 個）；

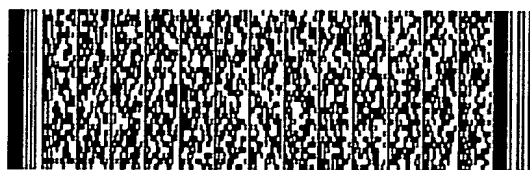
步驟 207：處理巨集區塊 52 中之第四區塊時，參考第三區塊及第二區塊，產生第四區塊之複數個預測元，並進行步驟 208。其中第四區塊係位於巨集區塊 52 之右下方；

步驟 208：將第四區塊之複數個垂直預測元及對角預測元（共 8 個）儲存於記憶裝置 56 之一存取行 56C，並進行步驟 209；新決定出的第四區塊之垂直預測元及對角預測元（共 8 個）會取代於步驟 206 中儲存於存取行 56C 中的第三區塊之垂直預測元與對角預測元（共 8 個）；

步驟 209：執行預測操作與解碼程序於一 8X8 像素大小的 Cb 色度區塊與一 8X8 像素大小的 Cr 色度區塊；

步驟 210：結束此巨集區塊 52 中之預測操作與解碼程序，跳至下一個巨集區塊。

依據圖八之流程圖，並回頭對照圖六的空間配置圖，可清楚得知本發明實施例於處理每一巨集區塊 52 時的預設順序（如箭號 MR2 所示）。因此，在處理每一巨集區塊 52 時，依照一 Z 字型的方向依序處理其中四個區塊，而處理



##### 五、發明說明 (19)

完此 (16X16像素大小的)亮度巨集區塊 52後，再處理對應之二個 8X8像素大小的色度區塊 (分別為 Cr和 Cb)。處理完一個巨集區塊 52後，再跳至同一巨集區塊列中的下一個巨集區塊 52，依序由左至右 (如箭號 MR1所示)地處理在一巨集區塊列中的每一個巨集區塊 52。由上可知，巨集區塊的處理順序是由左至右於一巨集區塊列 51中進行，因此當系統在處理完一個巨集區塊 52時，由於不須立即處理位於該巨集區塊 52下方之另一巨集區塊 52，如圖七之第三區塊 X'''之 (水平)預測元 ( $DC_X$  與  $AC_X \dots [0][1-7]$ )以及第四區塊 Y'''之 (水平)預測元 ( $DC_Y$  與  $AC_Y \dots [0][1-7]$ )則無須存入以運作暫存器完成之記憶裝置 56中，這也是為何於圖八流程圖之步驟中，並未出現如「將新決定出的第三區塊之水平預測元取代原先儲存於存取列 56R中的第一區塊之水平預測元」、「將新決定出的第四區塊之水平預測元取代原先儲存於存取列 56R中的第二區塊之水平預測元」等操作步驟。在本發明之技術特徵中，另規劃一第二記憶裝置 58於圖七中，不同於前述以運作暫存器完成之記憶裝置 56，第二記憶裝置 58可用一動態隨機存取記憶體 (DRAM)、一靜態隨機存取記憶體 (SRAM)、或一暫存器完成，用來儲存每一巨集區塊 52中之 (左下方)第三區塊的水平預測元及 (右下方)第四區塊之水平預測元，等到處理完整個巨集區塊列中的所有巨集區塊 52後，則可利用存於第二記憶裝置 58中的預測元對下一個巨集區塊列中的巨集區塊 52作預測解碼之操



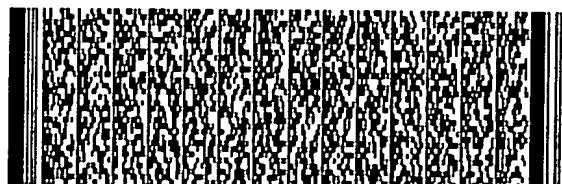
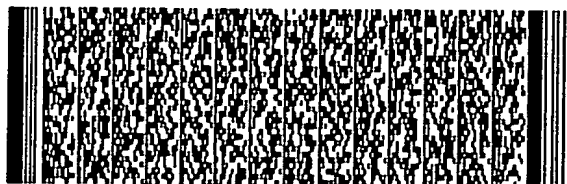
#### 五、發明說明 (20)

作。請見圖九，圖九為圖八之另一實施例的流程圖，加入第二記憶裝置之相關操作：

步驟 211：於圖八之步驟 206 中，將第三區塊之複數個水平預測元及對角預測元儲存於第二記憶裝置（如動態隨機存取記憶體 DRAM）中；

步驟 212：於圖八之步驟 208 中，將第四區塊之複數個水平預測元及對角預測元儲存於第二記憶裝置。

依照圖七實施例之定義，我們可於圖七記憶裝置 56 中，將存取行 56C[0-7]、存取行 56C[8-15]、存取列 56R[0-7]、存取列 56R[8-15] 中各自內容被取代的情形加以列表整理於圖十。概略而言，在將一巨集區塊 52 預測解碼時，只需依靠存取行 56C[0-7]、存取行 56C[8-15]、存取列 56R[0-7]、存取列 56R[8-15] 即可將所有的預測元加以存取。如此一來，在預測操作與解碼過程中，即使需要不斷決定出預測元以供欲加以解碼的巨集區塊使用，由於本發明將記憶裝置區分成一存取行、存取列來分別存取並置換存於其中之垂直預測元、水平預測元、以及對角預測元，使得本發明在將一巨集區塊預測解碼時，無須如習知技術般將所有產生的預測元分別儲存，而能以遠少於實際產生的預測元數量的記憶空間，完整達成預測解碼的功能。回頭與習知的實施例作比較，在將一巨集區塊預測解碼時，習知系統中必須提供一個具有個記憶單元（如前所述，每一記憶單元對應於一預測元）的記

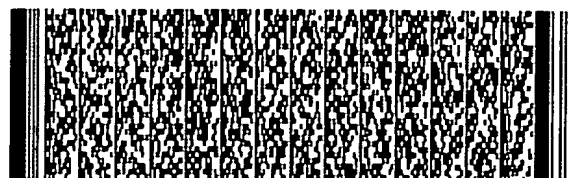


#### 五、發明說明 (21)

憶空間，而本發明只須提供一個具有 33 個記憶單元的記憶空間即可（計算法是以圖七實施例為例：存取行 56C[0-7]、存取行 56C[8-15]、存取列 56R[0-7]及存取列 56R[8-15]共耗費  $4 \times 8 = 32$ （記憶單元），再加上存取一對角預測元（DC）所需之 1 記憶單元），即使將上述另一種（第二）記憶裝置的容量計算進去，一巨集區塊也只需要具有 16 個記憶單元的第二記憶裝置。

在本發明的技術特徵下，系統中所需記憶裝置的容量大幅減少，對整個（如 720 X 480 像素大小的）視訊畫面為例，能節省下來的記憶裝置 56 的容量更是驚人，如此一來，不只減少了以運作暫存器完成之記憶裝置的容量需求，前述以動態隨機存取記憶體完成之第二記憶裝置亦只需佔用很少的容量，便可使將如圖七之記憶裝置 56（及第二記憶裝置 58）能以嵌入晶片（On-chip）式的方法，整合入硬體系統中，降低成本並加速以一單晶片整合相關視訊編 / 解碼器所有硬體元件的趨勢。

上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



## 圖式簡單說明

### 圖式之簡單說明

- 圖一為一解碼器中部分裝置的功能方塊圖。  
圖二為圖一之一實施例的示意圖。  
圖三為於一視訊畫面上一巨集區塊中執行預測解碼之示意圖。  
圖四為習知技術一實施例之示意圖。  
圖五為一習知技術之方法實施例的流程圖。  
圖六為一視訊畫面的空間配置圖。  
圖七為本發明一實施例之示意圖。  
圖八為本發明之一詳細方法實施例之流程圖。  
圖九為圖八之另一實施例的流程圖。  
圖十為圖七記憶裝置中之存取行及存取列之內容變化情形的列表。

### 圖式之符號說明

- |            |               |
|------------|---------------|
| 10 解碼器     | 12 可變長度解碼單元   |
| 14 反掃描單元   | 16 反DC/AC預測模組 |
| 18 反量化單元   | 20 反離散餘弦轉換器   |
| 22 移動補償單元  | 24 預測選擇單元     |
| 30、50 視訊畫面 | 32、42、52 巨集區塊 |
| 33 第一存取列   | 35 第一存取行      |
| 51 巨集區塊列   | 53 Cb色度區塊     |



圖式簡單說明

55 Cr色度區塊

56 記憶裝置

58 第二記憶裝置



## 六、申請專利範圍

1. 一種使用至少一記憶裝置存取一視訊畫面 (Video Image) 中之複數個預測元 (Predictor) 的方法，該方法包含有：

將該視訊畫面於空間上產生該複數個預測元；以及  
將該複數個預測元儲存於該至少一記憶裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該複數個預測元包含複數個垂直預測元 (Vertical Predictor)、複數個水平預測元 (Horizontal Predictor)、以及複數個對角預測元 (Diagonal Predictor)，該方法另包含有：

將該複數個垂直預測元儲存於該至少一記憶裝置之一存取行 (Column)；

將該複數個水平預測元儲存於該至少一記憶裝置之一存取列 (Row)；以及

將該複數個對角預測元儲存於該至少一記憶裝置之該存取行及該存取列中。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該至少一記憶裝置係分別為一動態隨機存取記憶體 (DRAM)、一靜態隨機存取記憶體 (SRAM)、一暫存器 (Register)、或一運作暫存器 (Processing Register)。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該視訊畫面係包含複數個巨集區塊 (Macro-block)，每一巨集區塊包含四





#### 六、申請專利範圍

個區塊 (Block)。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該視訊畫面係符合新型動態影像壓縮標準 MPEG 之規格。

6. 一種預測式解碼方法 (Predictive Decoding Method)，用來對一視訊畫面 (Video Image) 進行解碼，該預測式解碼方法包含有：

將該視訊畫面依據空間位置區分成複數個巨集區塊 (Macro-block)；

依據一預測操作 (Prediction Operation)，依序產生每一巨集區塊之複數個垂直預測元 (Vertical Predictor)、複數個水平預測元 (Horizontal Predictor)、以及複數個對角預測元 (Diagonal Predictor)；以及

依序將每一巨集區塊中之複數個垂直預測元、複數個水平預測元、以及複數個對角預測元分別儲存於至少一記憶裝置之一存取行 (Column)、一存取列 (Row)、以及該存取行與該存取列中。

7. 如申請專利範圍第 6 項之預測式解碼方法，其中該預測操作係依據先前儲存於該至少一記憶裝置中之複數個垂直預測元、複數個水平預測元、以及複數個對角預測元，以產生每一巨集區塊之複數個垂直預測元、複數個



#### 六、申請專利範圍

水平預測元、以及複數個對角預測元。

8. 如申請專利範圍第6項之預測式解碼方法，其中每一巨集區塊包含四個區塊(Block)，該預測式解碼方法另包含有：

於每一區塊中，依據至少一鄰接區塊(Adjacent Block)之複數個預測元，產生該區塊之複數個影像係數；

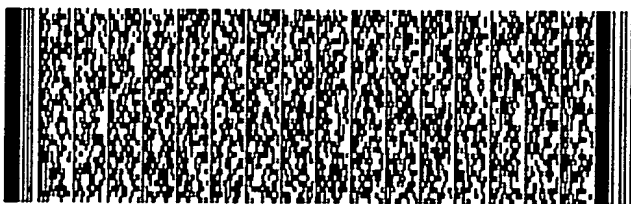
於每一巨集區塊中，依照一預設順序產生該四區塊之複數個影像係數並決定出該四區塊之複數個預測元；以及

於每一巨集區塊中，依照該預設順序將該複數個預測元儲存至該至少一記憶裝置。

9. 如申請專利範圍第8項之預測式解碼方法，其中於處理每一區塊時，該鄰接區塊係位於該區塊之左方或上方。

10. 如申請專利範圍第9項之預測式解碼方法，其中於每一巨集區塊之任一區塊中，該複數個預測元係位於該區塊之最左行(Column)及最上列(Row)，且該複數個預測元係包含一DC係數(Coefficient)及複數個AC係數。

11. 如申請專利範圍第6項之預測式解碼方法，其中該至少一記憶裝置係分別為一動態隨機存取記憶體(DRAM)、



## 六、申請專利範圍

一靜態隨機存取記憶體 (SRAM)、一暫存器 (Register)、或一運作暫存器 (Processing Register)。

12. 如申請專利範圍第 6 項之預測式解碼方法，其中該視訊畫面及該複數個巨集區塊係符合新型動態影像壓縮標準 MPEG 之規格。

13. 一種於一巨集區塊 (Macro-block) 中，將複數個預測元 (Predictor) 儲存於一第一記憶裝置及一第二記憶裝置的方法，該巨集區塊包含一第一區塊 (Block)、一第二區塊、一第三區塊、及一第四區塊，該方法包含有：

(a) 參考一第一鄰接區塊 (Adjacent Block) 或一第二鄰接區塊，產生該第一區塊之複數個預測元；

(b) 於進行步驟 (a) 後，將該第一區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置；

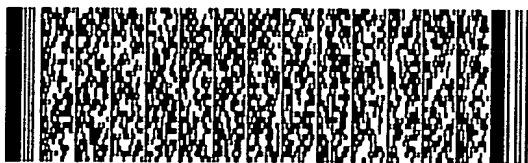
(c) 於進行步驟 (b) 後，參考一第三鄰接區塊或該第一區塊，產生該第二區塊之複數個預測元；

(d) 於進行步驟 (c) 後，將該第二區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置；

(e) 於進行步驟 (d) 後，參考一第四鄰接區塊或該第一區塊，產生該第三區塊之複數個預測元；

(f) 於進行步驟 (e) 後，將該第三區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置及該第二記憶裝置中；

(g) 於進行步驟 (f) 後，參考該第二區塊或該第三區塊，



#### 六、申請專利範圍

產生該第四區塊之複數個預測元；以及

(h)於進行步驟(g)後，將該第四區塊之複數個預測元儲存至該第一記憶裝置及該第二記憶裝置中。

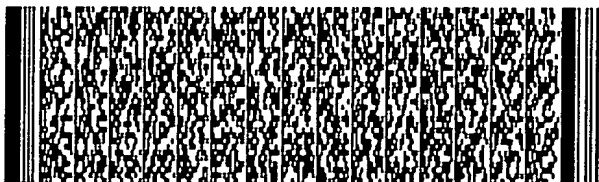
14. 如申請專利範圍第13項之方法，其中每一區塊之複數個預測元係包含複數個垂直預測元 (Vertical Predictor)、複數個水平預測元 (Horizontal Predictor)、以及一對角預測元 (Diagonal Predictor)，該方法另包含：

(i)於步驟(b)中，將該第一區塊之複數個垂直預測元及對角預測元儲存於該第一記憶裝置之一存取行 (Column)，將該第一區塊之複數個水平預測元及對角預測元儲存於該第一記憶裝置之一存取列 (Row)；

(j)於步驟(d)中，將該第二區塊之複數個垂直預測元及對角預測元儲存於該第一記憶裝置之該存取行，將該第二區塊之複數個水平預測元及對角預測元儲存於該第一記憶裝置之該存取列；

(k)於步驟(f)中，將該第三區塊之複數個垂直預測元及對角預測元儲存於該第一記憶裝置之該存取行，將該第三區塊之複數個水平預測元及對角預測元儲存於該第二記憶裝置；

(l)於步驟(h)中，將該第四區塊之複數個垂直預測元及對角預測元儲存於該第一記憶裝置之該存取行，將該第四區塊之複數個水平預測元及對角預測元儲存於該



## 六、申請專利範圍

### 第二記憶裝置。

15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中於步驟(j)中，儲存至該第一記憶裝置之該存取行中的該第二區塊之複數個垂直預測元及對角預測元，係會取代儲存於該存取行中的該第一區塊之複數個垂直預測元及對角預測元；於步驟(1)中，儲存至該第一記憶裝置之該存取行中的該第四區塊之複數個垂直預測元及對角預測元，係會取代儲存於該存取行中的該第三區塊之複數個垂直預測元及對角預測元。

16. 如申請專利範圍第14項之方法，其中每一區塊之複數個預測元係位於該區塊之最左行(Column)及最上列(Row)；且每一區塊之對角預測元係為一DC係數(Coefficient)，每一區塊之複數個垂直預測元及複數個水平預測元係分別為一AC係數。

17. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該第一裝置係為一運作暫存器(Processing Register)；該第二裝置係為一動態隨機存取記憶體(DRAM)、一靜態隨機存取記憶體(SRAM)、或一暫存器(Register)。

18. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該第一區塊係位於該巨集區塊之左上方，該第二區塊係位於該巨集區



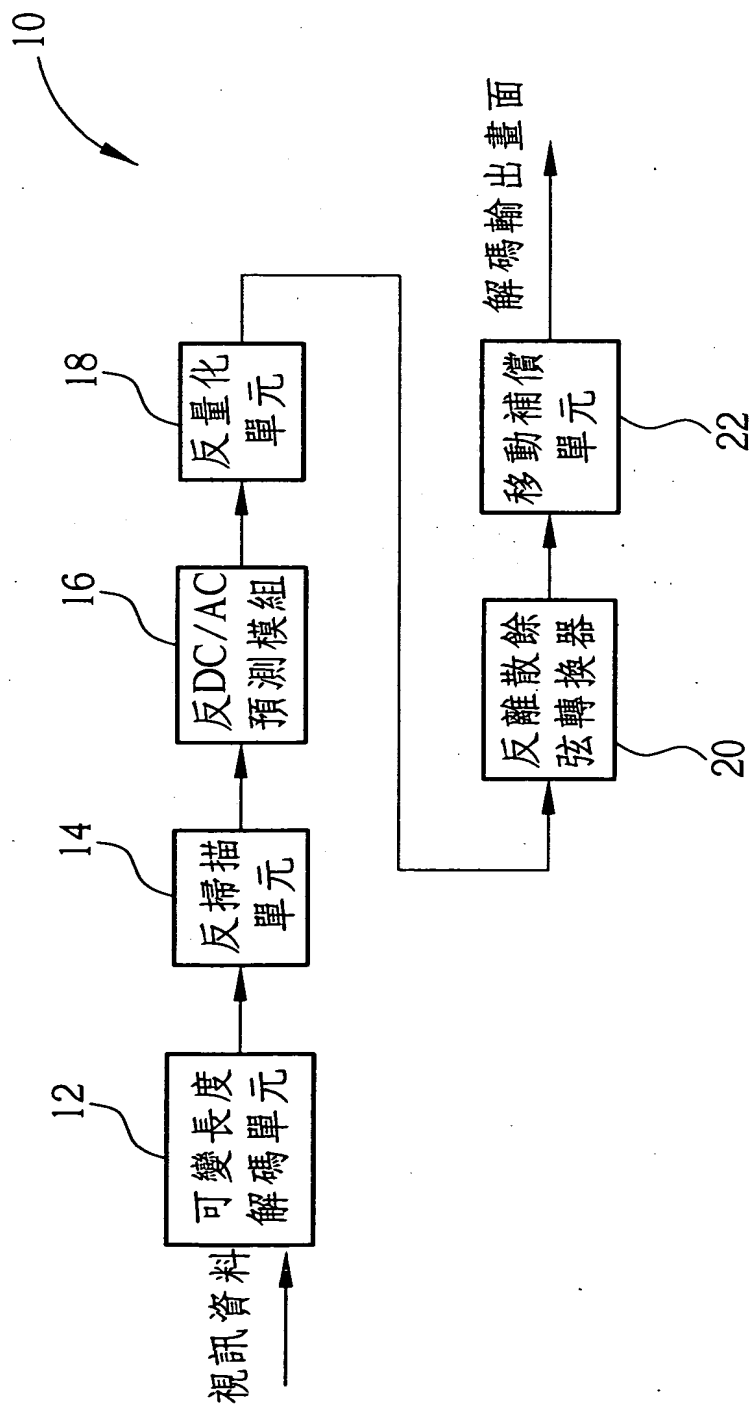
#### 六、申請專利範圍

塊之右上方，該第三區塊係位於該巨集區塊之左下方，該第四區塊係位於該巨集區塊之右下方。

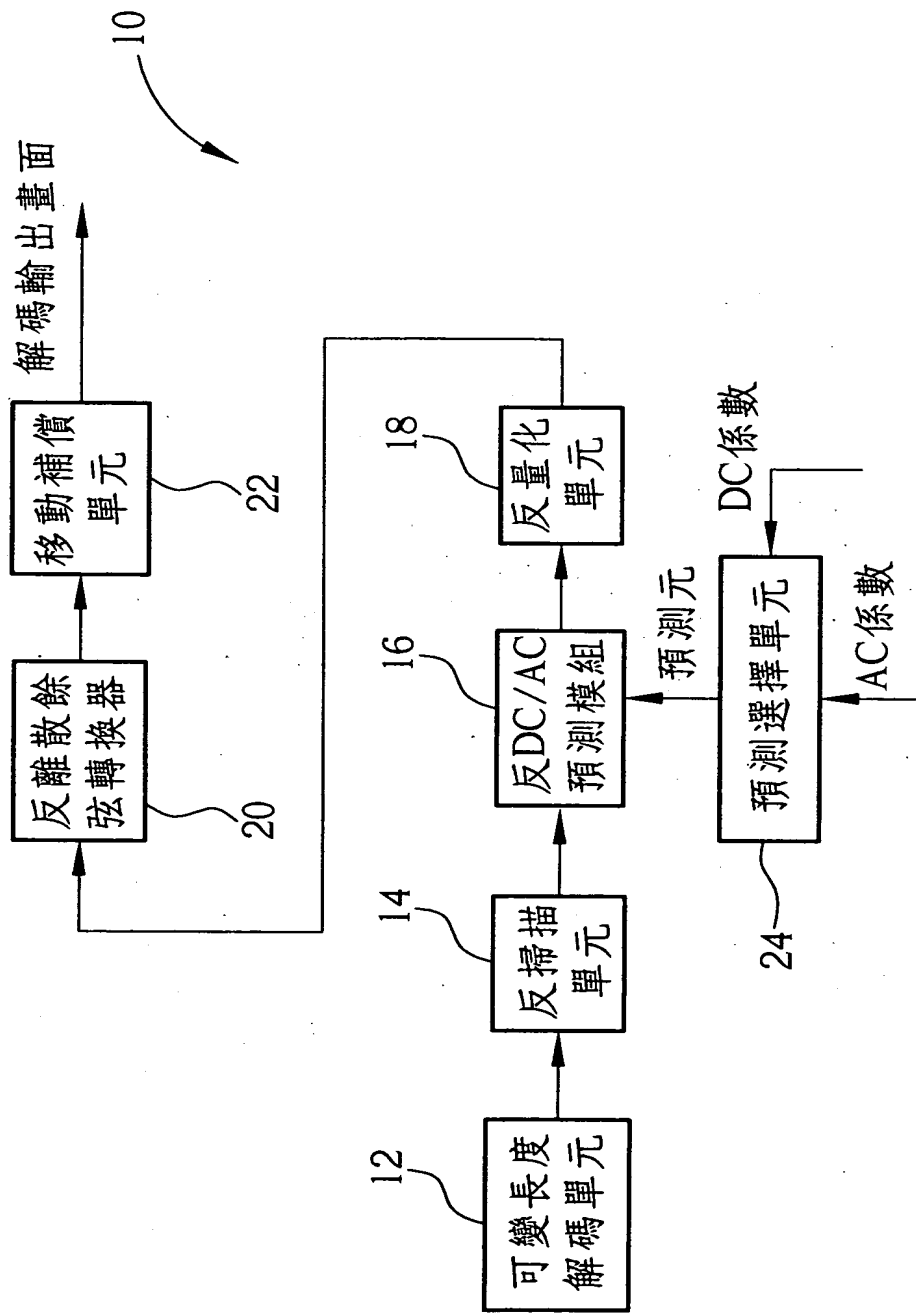
19. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該第一鄰接區塊係位於該第一區塊之左方，該第二鄰接區塊係位於該第一區塊之上方，該第三鄰接區塊係位於該第二區塊之上方，該第四鄰接區塊係位於該第三區塊之左方。

20. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該巨集區塊係符合新型動態影像壓縮標準 MPEG 之規格。



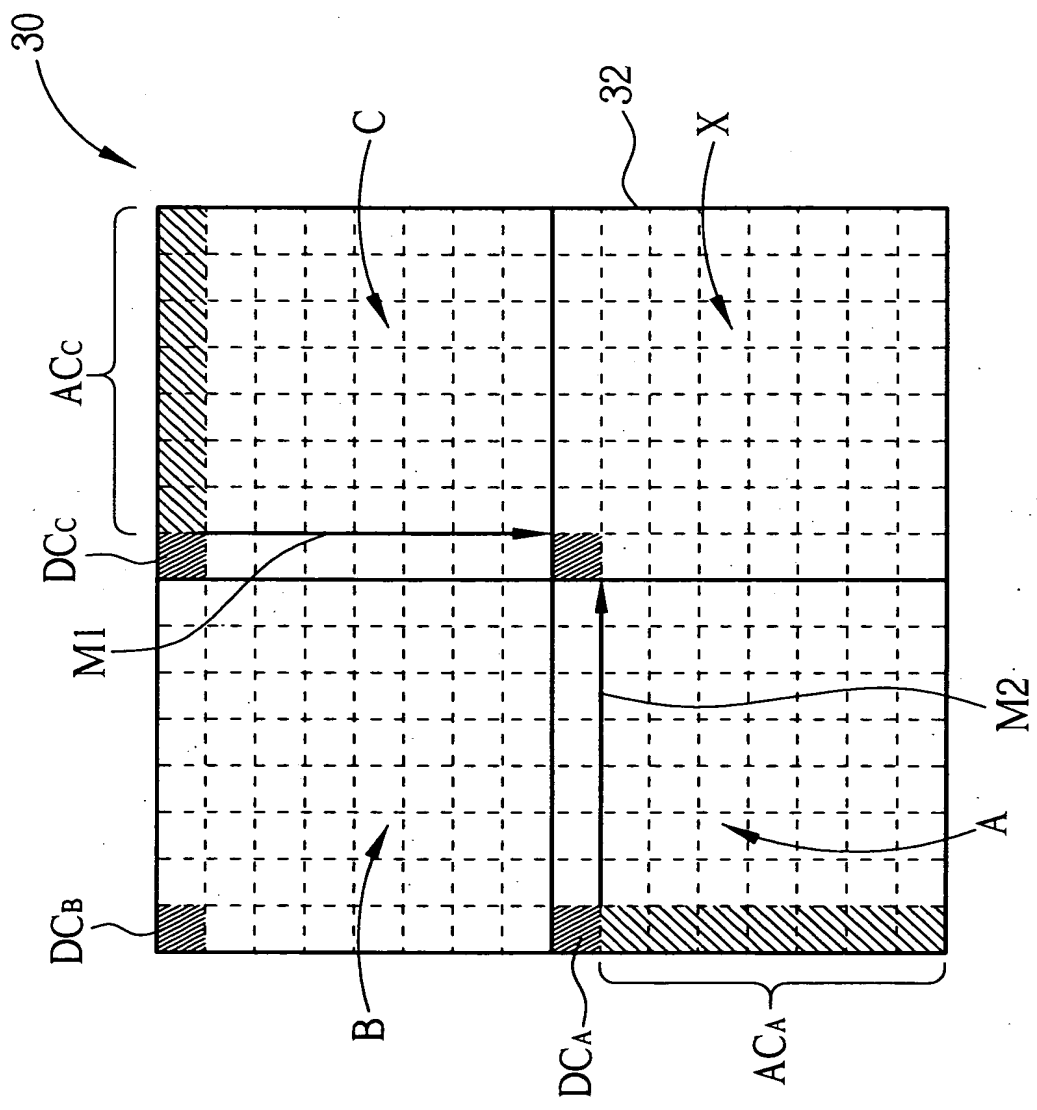


圖一

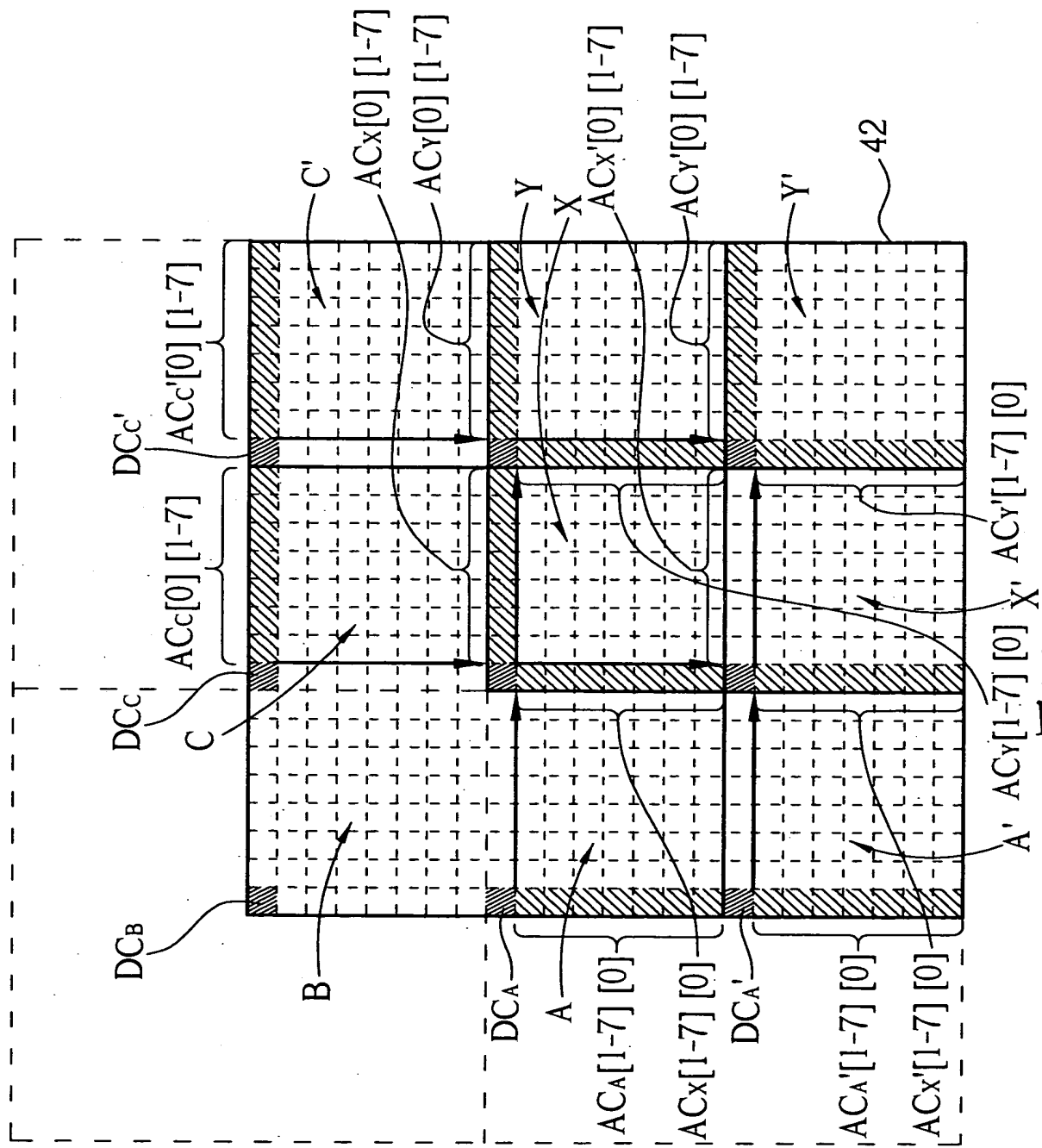


圖二

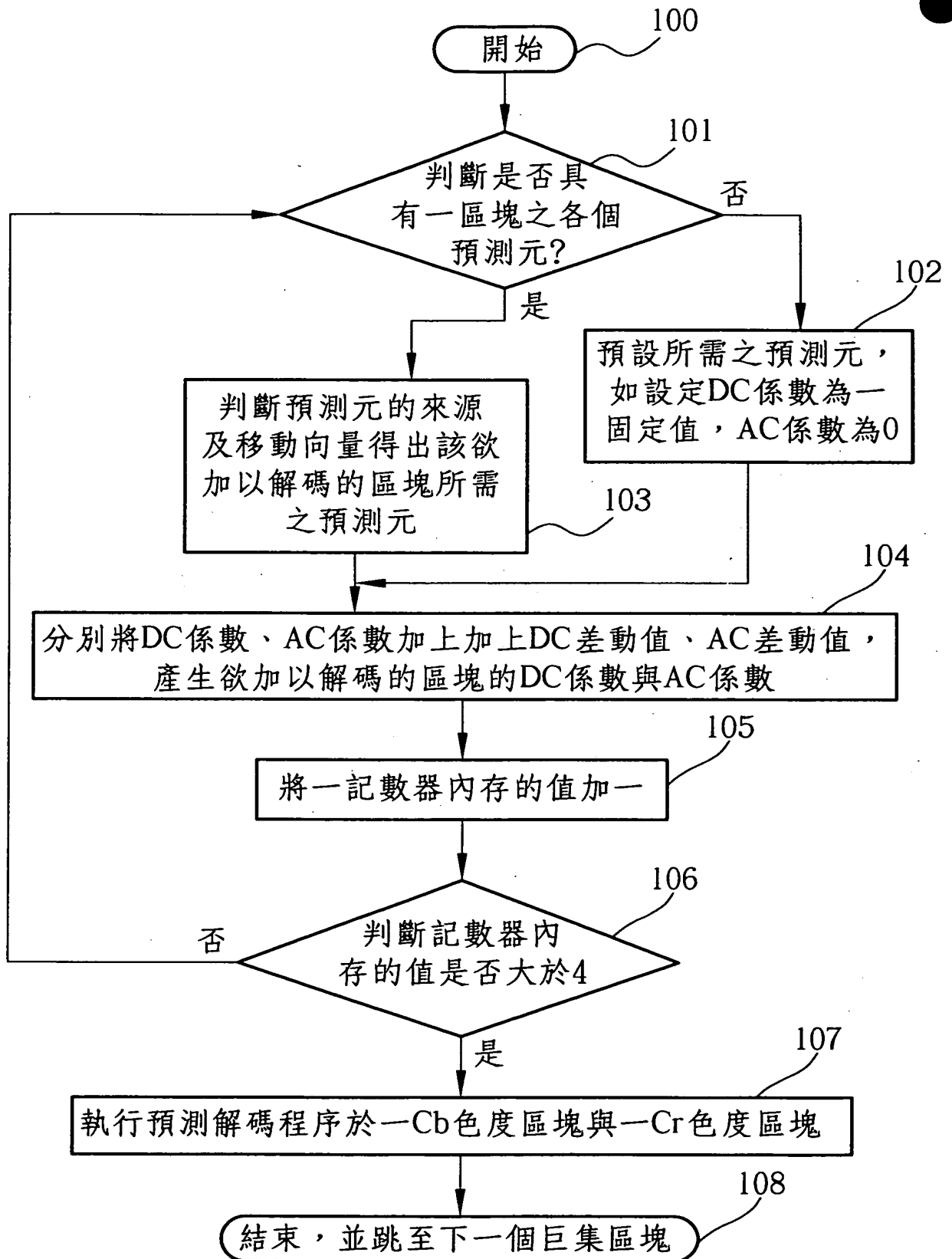




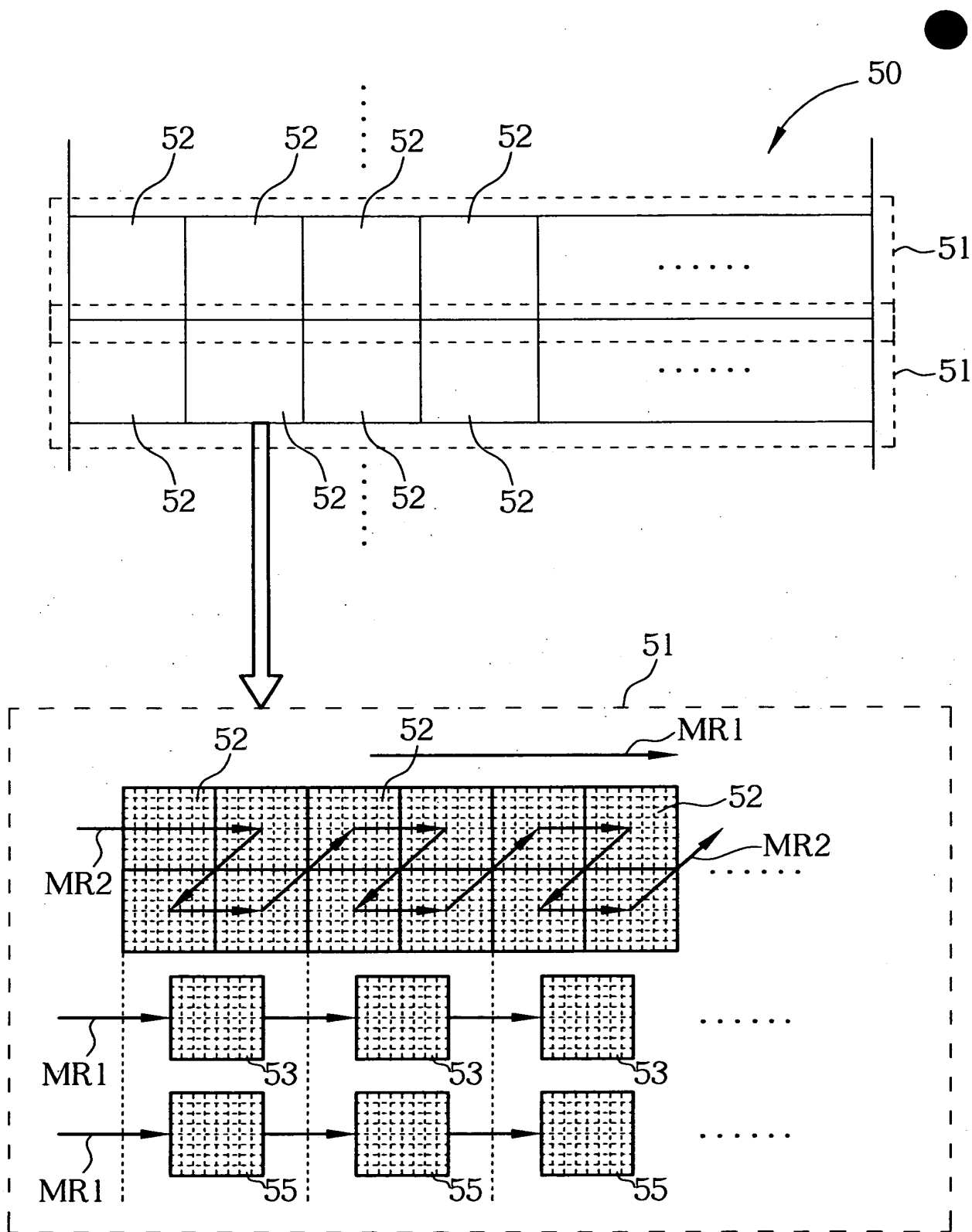
圖三



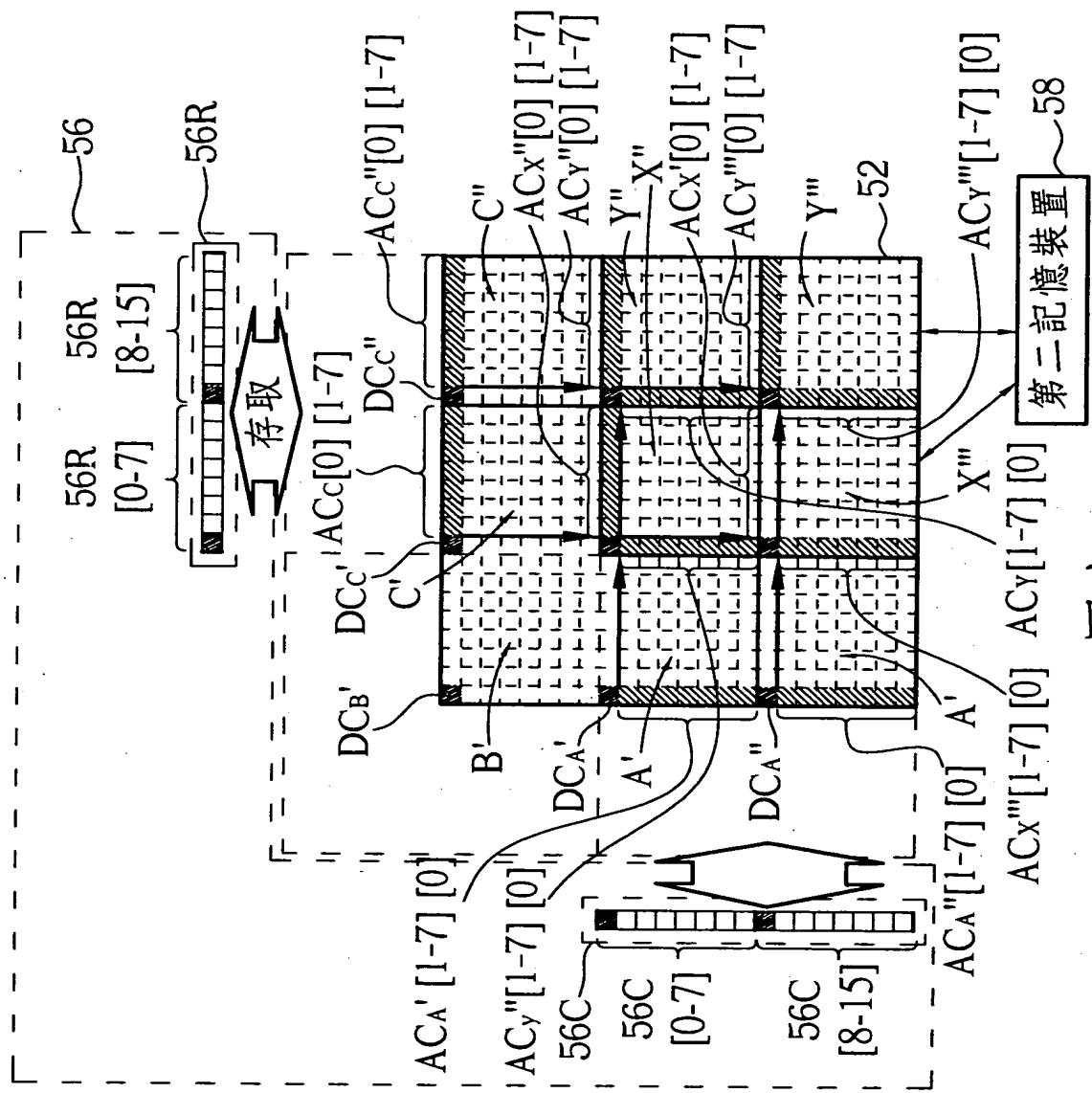
圖四



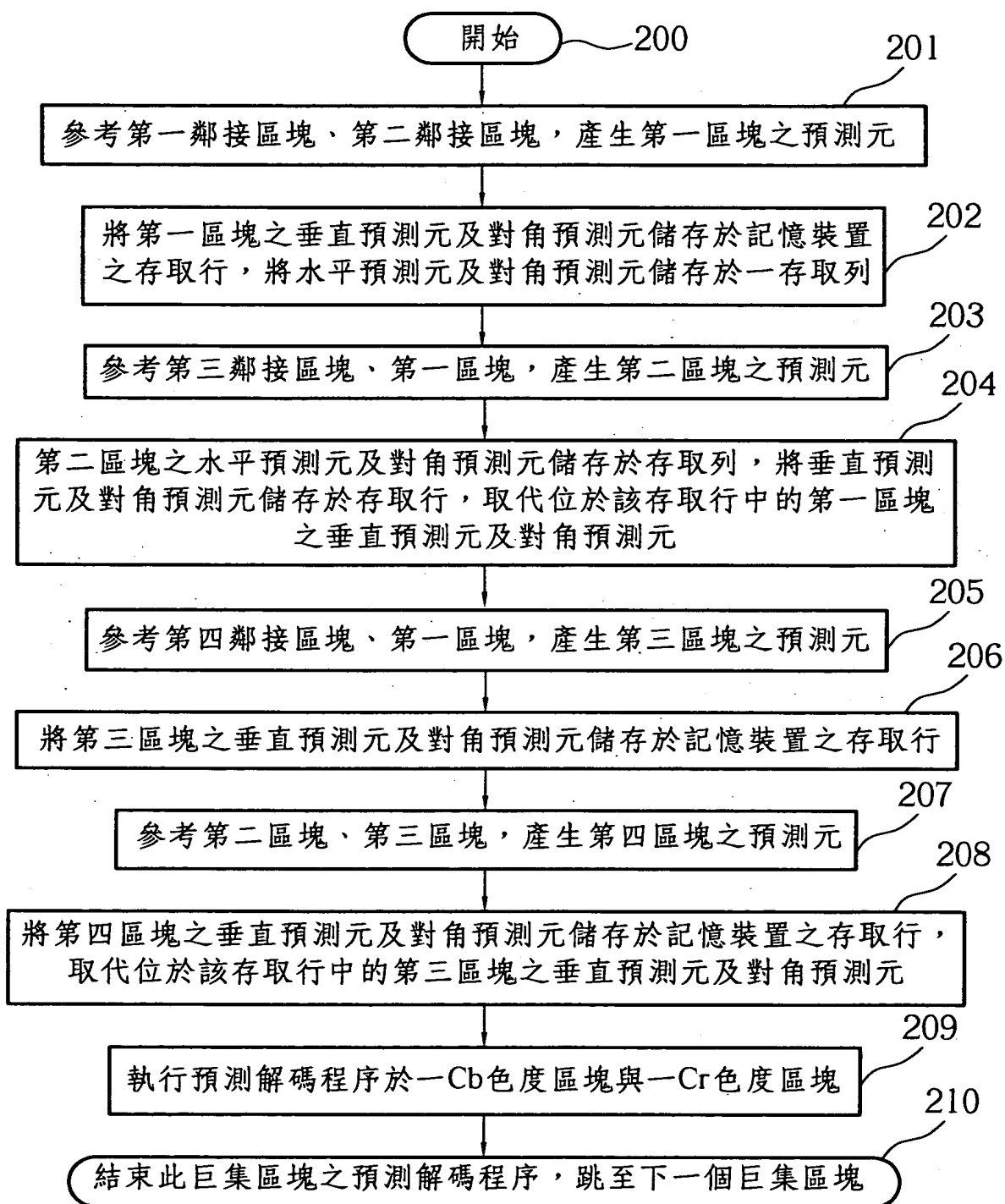
圖五



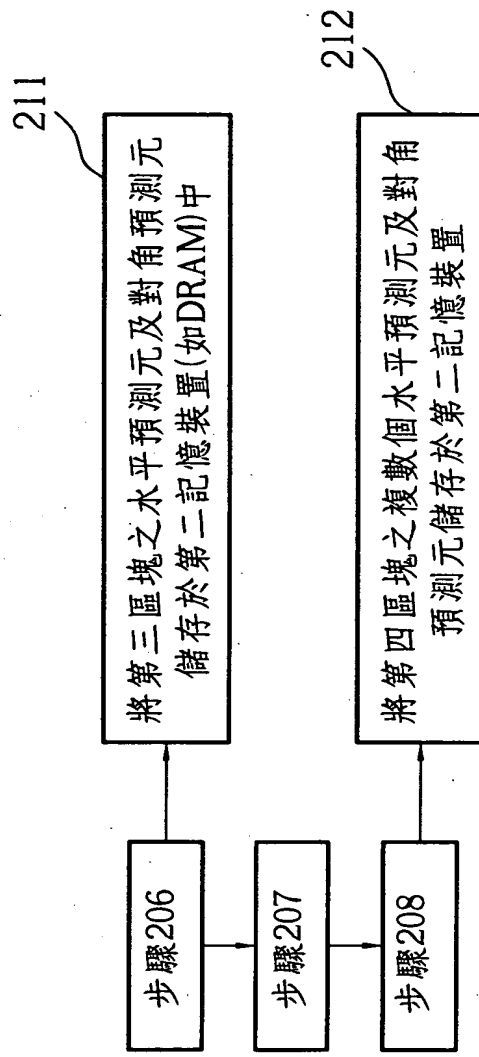
圖六



圖七



圖八



圖九

儲存內容 解碼順序 (由上至下)	存取行 56C[0-7]	存取行 56C[8-15]	存取行 56R[0-7]	存取行 56R[8-15]
第一區塊X''	DC <sub>A</sub> '和 AC <sub>A</sub> '[1-7][0]		DC <sub>C</sub> '和 AC <sub>C</sub> '[0][1-7]	
第二區塊Y''	(經更新後) DC <sub>X</sub> '和 AC <sub>X</sub> '[1-7][0]		(經更新後) DC <sub>X</sub> ''和 AC <sub>X</sub> ''[0][1-7]	DC <sub>C</sub> ''和 AC <sub>C</sub> ''[0][1-7]
第三區塊X'''	(經更新後) DC <sub>Y</sub> ''和 AC <sub>Y</sub> ''[1-7][0]	DC <sub>A</sub> '和 AC <sub>A</sub> '[1-7][0]	DC <sub>X</sub> ''和 AC <sub>X</sub> ''[0][1-7]	(經更新後) DC <sub>Y</sub> ''和 AC <sub>Y</sub> ''[0][1-7]
第四區塊Y'''	DC <sub>Y</sub> ''和 AC <sub>Y</sub> ''[1-7][0]	(經更新後) DC <sub>X</sub> '和 AC <sub>X</sub> '[1-7][0]	不予更新	DC <sub>Y</sub> ''和 AC <sub>Y</sub> ''[0][1-7]

圖十



第 1/34 頁



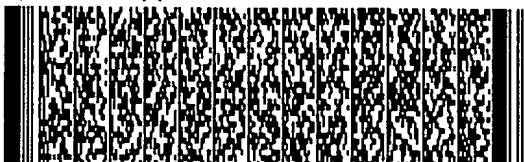
第 1/34 頁



第 2/34 頁



第 2/34 頁



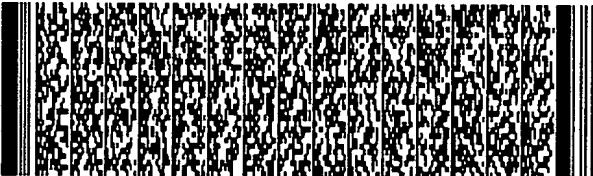
第 3/34 頁



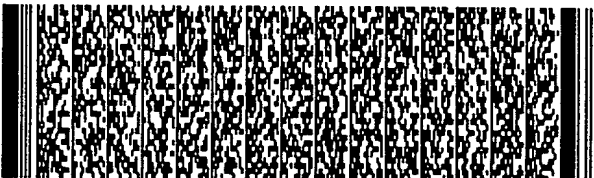
第 4/34 頁



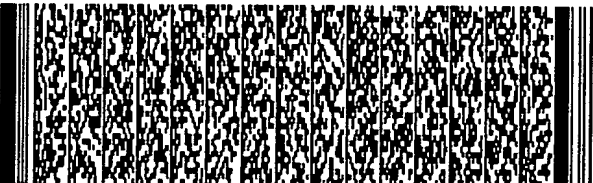
第 5/34 頁



第 5/34 頁



第 6/34 頁



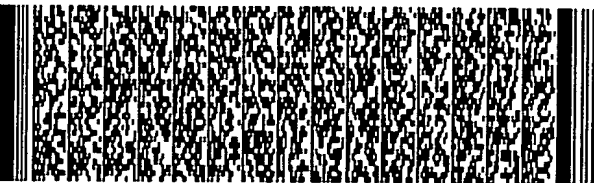
第 6/34 頁



第 7/34 頁



第 7/34 頁



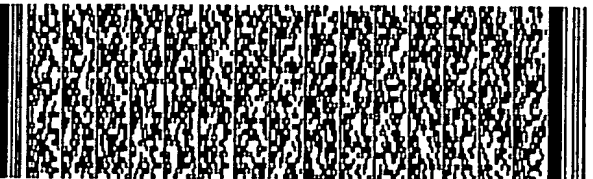
第 8/34 頁



第 8/34 頁



第 9/34 頁



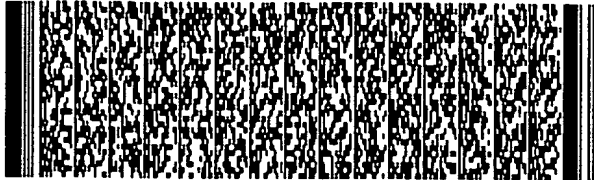
第 9/34 頁



第 10/34 頁



第 10/34 頁



第 11/34 頁



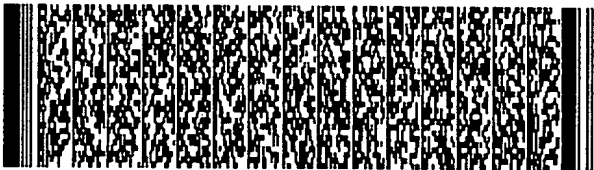
第 11/34 頁



第 12/34 頁



第 12/34 頁



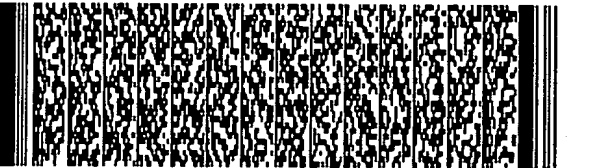
第 13/34 頁



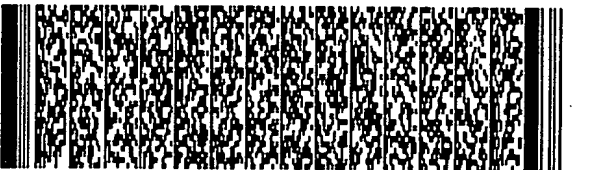
第 13/34 頁



第 14/34 頁



第 14/34 頁



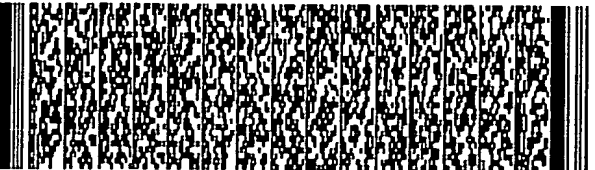
第 15/34 頁



第 15/34 頁



第 16/34 頁



第 16/34 頁



第 17/34 頁



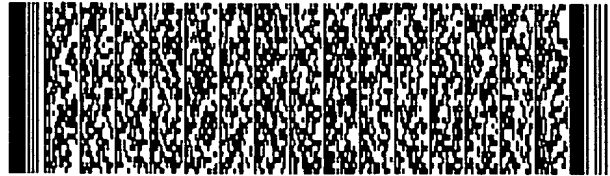
第 17/34 頁



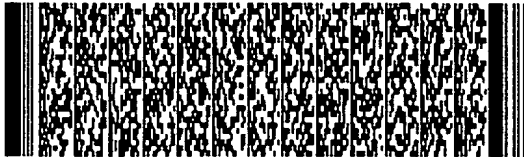
第 18/34 頁



第 18/34 頁



第 19/34 頁



第 19/34 頁



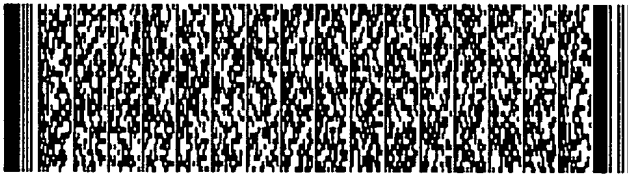
第 20/34 頁



第 20/34 頁



第 21/34 頁



第 22/34 頁



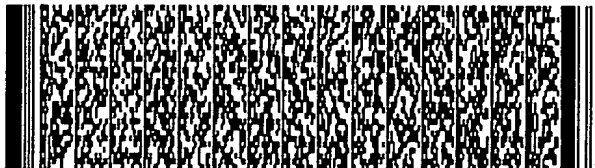
第 22/34 頁



第 23/34 頁



第 23/34 頁



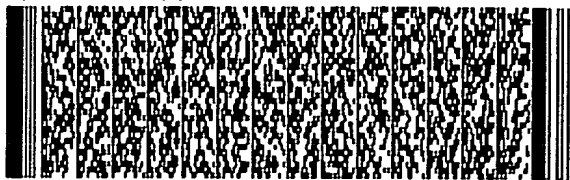
第 24/34 頁



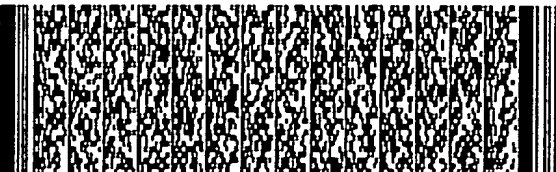
第 24/34 頁



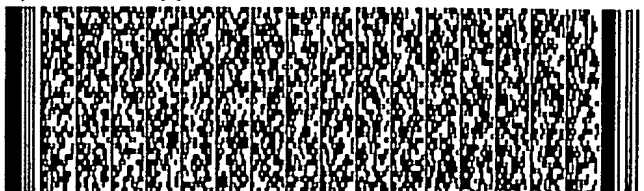
第 25/34 頁



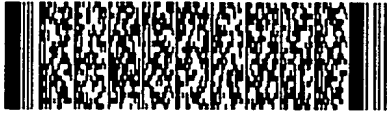
第 25/34 頁



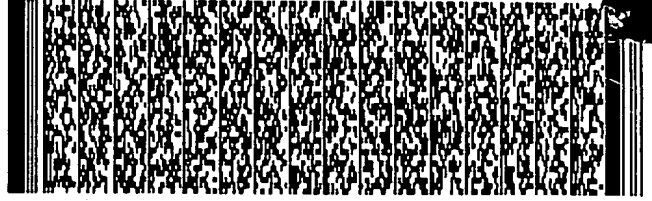
第 26/34 頁



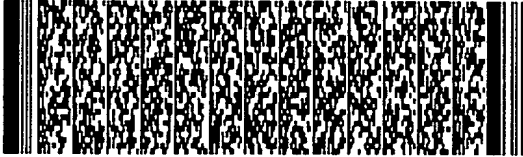
第 27/34 頁



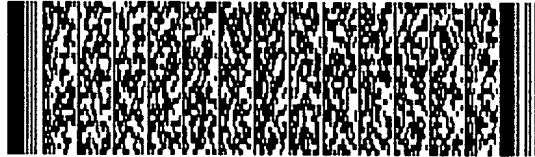
第 28/34 頁



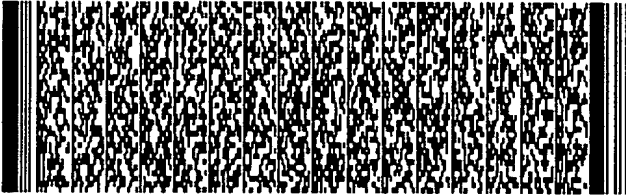
第 29/34 頁



第 29/34 頁



第 30/34 頁



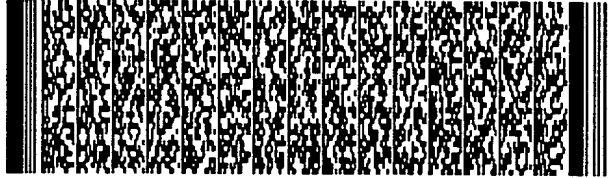
第 31/34 頁



第 31/34 頁



第 32/34 頁



第 33/34 頁



第 34/34 頁



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: Bar Code

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**